

岩塩構造酸化マグネシウム亜鉛薄膜の 真空紫外領域での光電流スペクトル

Photocurrent Spectra of Rocksalt-structured MgZnO Films in Vacuum UV Spectral Range

工学院大¹, オーク製作所², 京大院工³, °日下 皓也¹, 高坂 亘¹, 小川 広太郎^{2,1},
金子 健太郎³, 山口 智広¹, 本田 徹¹, 藤田 静雄³, 尾沼 猛儀¹

Kogakuin Univ.¹, ORC Manufacturing Co., Ltd.², Kyoto Univ.³, °H. Kusaka¹, W. Kosaka¹,
K. Ogawa^{2,1}, K. Kaneko³, T. Yamaguchi¹, T. Honda¹, S. Fujita³, and T. Onuma¹

E-mail: cm22020@ns.kogakuin.ac.jp

岩塩構造酸化マグネシウム亜鉛(RS-MgZnO)は真空・深紫外域で発光する半導体材料として期待される。一般に透過測定から吸収端エネルギーが決定されるが[1,2]、波長 190 nm 以下には MgO 基板による吸収が現れ、透過測定が困難となる。そこで本研究では RS-MgZnO の光電流スペクトル測定を行い、VUV 域での光学遷移特性を評価した。

ミスト化学気相成長法により(100)MgO 基板上に RS-MgZnO を成長させた。前駆体溶液の溶質には酢酸原料($\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ と $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)を用い、Mg と Zn 比が 9:1 となるように調整した。溶媒には H_2O と CH_3COOH を用いた。試料の膜厚は 97~690 nm であった。光電流スペクトル測定では、金属-半導体-金属(MSM)型の受光素子を用いた。金属電極は Pt/Ti/Au を用いて、メタルマスクにより幅 100 μm 、間隔 200 μm の電極を形成した。光電流スペクトル測定、透過測定では、重水素ランプを単色化した光を用いて測定した。カソードルミネッセンス(CL)測定では、電子銃の加速電圧を 5 kV、エミッション電流を 41 μA とした。各測定では、光路を窒素で置換した VUV 分光システムを用いた[3]。

光電流スペクトルを光源スペクトルで除算したスペクトルを受光感度スペクトルとした。Fig.1 に 10 V のバイアスを印加させた 300 K での受光感度スペクトルを示す。比較のために、透過測定から得られた吸収係数から算出した Tauc プロットと CL スペクトルの 300 K での測定結果も示す。Tauc プロットは、5.6 eV 付近で立ち上がり始め、6.6 eV 付近で急激に上昇した。CL スペクトルは、6.16 eV 付近にバンド端に近い発光ピークが観られ、励起子の捕獲中心が発光に起因すると示唆される。受光感度スペクトルは、6.6 eV 付近で急激に立ち上がり始めた。この立ち上がりは移動度端が起因すると示唆される。受光感度は 7.5 eV 付近で最大となり、暗電流に対する光電流の比率は 800 程度となった。

[謝辞]本研究の一部は科研費(#20H00246, 22K04952)の援助を受けた。

[参考文献][1] T. Onuma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **113**, 061903 (2018). [2] K. Ishii *et al.*, Appl. Phys. Express **12**, 052011 (2019). [3] T. Onuma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **119**, 132105 (2021).

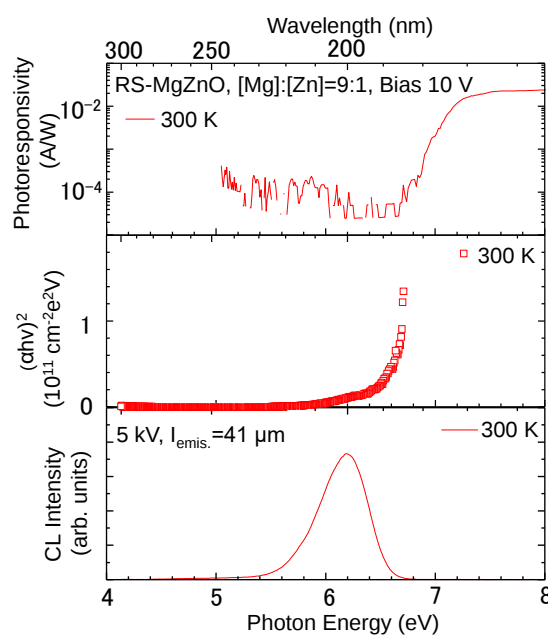


Fig. 1. Photoresponsivity spectrum of RS-MgZnO film at 300 K. Tauc plot and CL spectrum at 300 K are also shown for comparison.